



2.6.08.03 #2

Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2

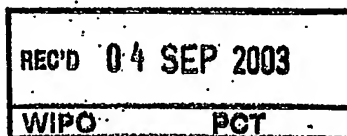


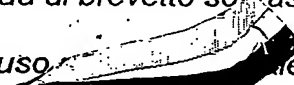
Invenzione Industriale

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:

TO2002 A 000692

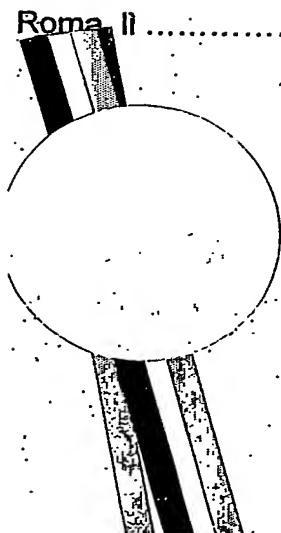
N.

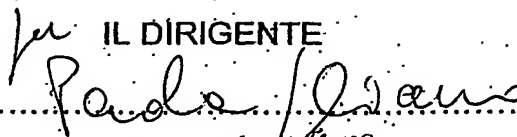


*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati
risultano dall'accluso  di deposito.*

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Roma, li 24 AGO. 2003



IL DIRIGENTE

Dr.ssa Paola Giuliano

BEST AVAILABLE COPY

AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

MODULO A

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO



A. RICHIEDENTE (1)

1) Denominazione C-LABS S.R.L.
 Residenza 10121 TORINO codice 08366450016
 2) Denominazione _____
 Residenza _____ codice _____

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome e nome VERGNANO Olimpia et altri cod. fiscale _____
 denominazione studio di appartenenza Studio Tecnico Brevettuale INTERPATENT SRL
 via Caboto n. 35 città Torino cap 10129 (prov) TO

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

VEDI SOPRA
 via _____ n. _____ città _____ cap _____ (prov) _____

D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/ect) _____ gruppo/sottogruppo _____

ARCHITETTURA E METODO PER IL CONTROLLO CENTRALIZZATO DI EVENTI OCCORRENTI IN
CORRISPONDENZA DI DISPOSITIVI ELETTRONICI PERIFERICI REMOTI

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA _____ N° PROTOCOLLO _____

E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) ZEBELLONI Paolo 3) _____
 2) CORINO Maurizio 4) _____

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato
S/R

SGIOGLIMENTO RISERVE

Data

N° Protocollo

1) _____
 2) _____

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICROORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) 2 PROV n. pag. 32 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare) _____
 Doc. 2) 2 PROV n. tav. 09 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare) _____
 Doc. 3) 1 RIS lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale _____
 Doc. 4) 0 RIS designazione inventore _____
 Doc. 5) 0 RIS documenti di priorità con traduzione in italiano _____
 Doc. 6) 0 RIS autorizzazione o atto di cessione _____
 Doc. 7) 0 nominativo completo del richiedente _____

SGIOGLIMENTO RISERVE	
Data	N° Protocollo
____/____/____	____/____/____
____/____/____	____/____/____
____/____/____	____/____/____
____/____/____	____/____/____
____/____/____	____/____/____

8) attestati di versamento, totale lire

DUECENTONOVANTUNO, 80 € =

obbligatorio

COMPILATO IL 02 08 2002

FIRMA DEL (1) RICHIEDENTE (1)

OLIMPIA VERGNANO

(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

CONTINUA SU NO

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SU SI

CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA DI TORINO

codice 01

VERBALE DI DEPOSITO NUMERO DI DOMANDA

10 2 002 A 000692

L'anno DUEMILADUE

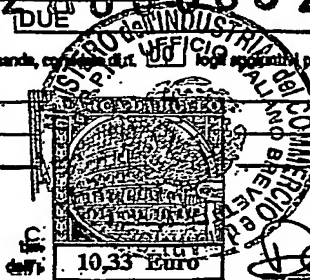
il giorno DUE

del mese di AGOSTO

Il (1) richiedente (1) sopraindicato (1) ha (hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, con allegati, e mi ha (hanno) autorizzato per la concessione del brevetto sopraindicato.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIO ROGANTE

IL DEPOSITANTE



L'UFFICIALE ROGANTE

Daniela BESSOLO

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

NUMERO DOMANDA

REG. A

DATA DI DEPOSITO

11/11/1111

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO

11/11/1111

A. RICHIEDENTE (I)

10 2002 A000692

Denominazione

C-LABS S.R.L.

Residenza

10121 TORINO

D. TITOLO

ARCHITETTURA E METODO PER IL CONTROLLO CENTRALIZZATO DI EVENTI OCCORRENTI IN CORRISPONDENZA DI DISPOSITIVI ELETTRONICI PERIFERICI REMOTI

Classe proposta (sez./cl./scl) - 1.1.1.1

(gruppo/sottogruppo) 1.1.1.1

L. RIASSUNTO

Architettura e metodo per il controllo centralizzato di eventi occorrenti in corrispondenza di dispositivi elettronici periferici remoti (11a, 11b, ..., 11n), in particolare di tipo wireless, dotati di unità radio (15, 17) che viene ciclicamente attivata e disattivata per limitare al minimo il consumo di energia elettrica, detta architettura e detto metodo consentendo la trasmissione bidirezionale sincronizzata di informazioni fra detti dispositivi periferici (11a, 11b, ..., 11n) ed un dispositivo centrale (111).

M. DISEGNO

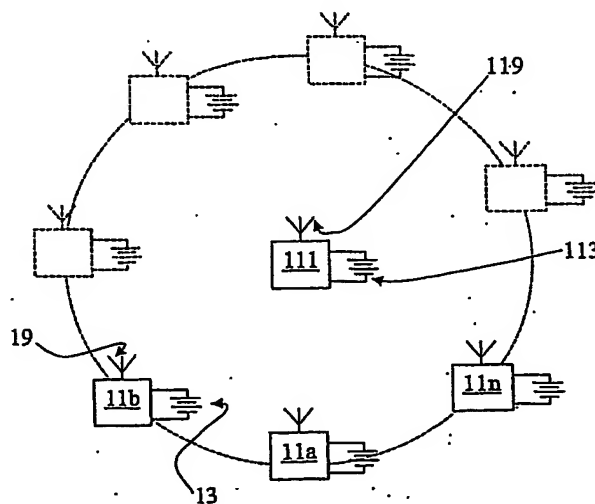
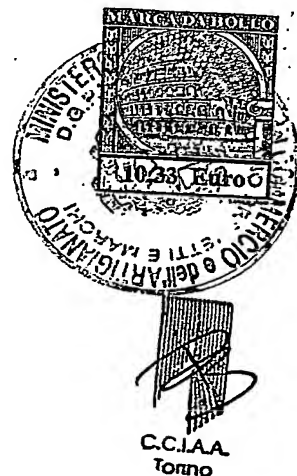


FIG. 1A



Descrizione dell'invenzione industriale avente per
titolo:

"Architettura e metodo per il controllo
centralizzato di eventi occorrenti in corrispondenza
5 di dispositivi elettronici periferici remoti";
a nome C-LABS S.r.l., di nazionalità Italiana, con
sede in Via Guicciardini, 3 - 10121 Torino.

Depositata il 2 AGO. 2002. al N.

10 2002A000692

10 L'invenzione concerne un'architettura ed un
metodo per il controllo centralizzato di eventi
occorrenti in corrispondenza di dispositivi
elettronici periferici remoti.

Più specificatamente, l'invenzione riguarda
15 un'architettura ed un metodo per il controllo
centralizzato, del tipo atto ad essere impiegato in
tutte quelle situazioni in cui è necessario attuare
il controllo a distanza di dispositivi periferici
difficilmente raggiungibili, mediante un dispositivo
20 centrale.

L'invenzione trova particolare applicazione, ad
esempio, nel settore della sicurezza, degli impianti
antifurto e del controllo remoto di parametri
ambientali quali temperatura, umidità, pressione,
25 ecc., mediante sensori remoti.

OLIMPIA VERGNAI
IN PROPRIO E PER GLI AL
Olimpia Vergnai

Come noto, per il controllo centralizzato di eventi occorrenti in corrispondenza di dispositivi elettronici periferici remoti vengono attualmente impiegate architetture in cui uno o più dispositivi
5 elettronici periferici sono in grado di trasmettere con continuità informazioni ad un dispositivo centrale.

La trasmissione delle informazioni dal dispositivo periferico al dispositivo centrale
10 avviene grazie ad un'unità trasmittente di cui è dotato il dispositivo periferico attraverso cavi, fibra ottica, raggi infrarossi, laser, ecc., o preferibilmente onde radio.

In applicazioni particolari, in cui i
15 dispositivi periferici sono dislocati in zone in cui non sono presenti sorgenti di alimentazione elettrica vengono impiegati dispositivi alimentati autonomamente tramite batterie o accumulatori.

OLIMPIA VERGNAI
(IN PROPRIO E PER GLI AL

In queste condizioni, in cui cioè i dispositivi
20 periferici sono alimentati a batteria, e comunque in ogni situazione in cui si desideri ridurre al minimo il consumo di corrente elettrica in corrispondenza dei dispositivi periferici, si pensi ad esempio al caso in cui questi dispositivi siano in numero molto
25 elevato, sono state sviluppate in passato

architetture in cui è prevista l'alimentazione intermittente dell'unità radio di cui i dispositivi periferici sono dotati.

Come noto, infatti, nei dispositivi periferici le unità riceventi e trasmittenti assorbono la maggior parte dell'energia elettrica fornita dalle batterie e, conseguentemente, alternando fasi di accensione a fasi di spegnimento di queste unità, si possono conseguire notevoli risparmi con un aumento considerevole della durata delle batterie.

Un altro motivo per ridurre al minimo i tempi di accensione delle unità radio, in particolare l'unità trasmittente, deriva dal fatto che le norme attualmente in vigore per l'utilizzo delle frequenze destinate a molte applicazioni, ad esempio nel campo del controllo a distanza, della sicurezza, ecc.. consentono un'occupazione del canale solo per brevi frazioni di tempo.

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

WO 01/26069 descrive, ad esempio, un dispositivo periferico in cui un sensore, provvisto di unità ricevente e trasmittente, viene periodicamente alimentato per ricevere un segnale di sincronizzazione dalla stazione base e trasmettere a sua volta un flusso di informazioni. Se la stazione base riceve il flusso di informazioni dal

dispositivo periferico, invia una conferma al
dispositivo periferico che può quindi disattivare
l'alimentazione al sensore.

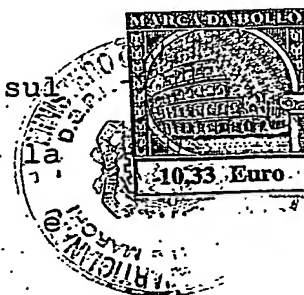
Un'architettura basata sul principio enunciato
5 nel suddetto WO 01/26069 non consente tuttavia di
modificare i parametri di funzionamento del
dispositivo periferico. In altre parole, il
dispositivo periferico, una volta programmato, non
può più essere alterato a distanza nei suoi
10 parametri di funzionamento come ad esempio,
l'intervallo di accensione spegnimento del sensore,
senza intervenire direttamente sul dispositivo
stesso.

Ciò deriva dal fatto che non è prevista la
15 trasmissione autonoma di flussi informativi dal
dispositivo centrale a quelli periferici, ma solo la
trasmissione di segnali di conferma dell'avvenuta
ricezione.

OLIMPIA VERGNANI
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

In altre parole, l'unità ricevente di cui sono
20 dotati i dispositivi periferici, pur consentendo un
scambio bidirezionale di dati, è prevista al solo
scopo di ricevere un segnale di conferma.

La necessità di intervenire direttamente sul
dispositivo periferico per effettuarne
25 programmazione comporta notevoli inconvenienti



limitazioni in particolare in applicazioni in campo aperto dove i dispositivi periferici sono posti a notevole distanza l'uno dall'altro e sono in gran numero.

5 Inoltre, le architetture secondo l'arte nota non prevedono la possibilità di incorporare dispositivi sia periferici, sia centrale, esclusivamente alimentati a batteria e per questo dotati di unità riceventi e trasmittenti che vengono
10 periodicamente spente.

Scopo della presente invenzione è pertanto quello di provvedere un'architettura ed un metodo per il suo funzionamento che permetta di amministrare i dispositivi periferici tramite
15 un'unità centrale, nel caso in cui detti dispositivi periferici prevedano unità riceventi e trasmittenti la cui alimentazione venga periodicamente interrotta.

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Un altro scopo della presente invenzione è di
20 provvedere un'architettura ed un metodo che permetta di amministrare i dispositivi periferici tramite un'unità centrale, nel caso in cui sia detti dispositivi periferici sia detto dispositivo centrale prevedano unità riceventi e trasmittenti la
25 cui alimentazione venga periodicamente interrotta.

Questi ed altri scopi della presente invenzione sono raggiunti con l'architettura ed il metodo rivendicato nelle unite rivendicazioni.

In molte applicazioni, soprattutto di tipo
5 "wireless" è strettamente necessaria la minimizzazione dei consumi. In un sistema di tipo monodirezionale, cioè in cui i dispositivi periferici sono dotati solo di unità radio trasmittente, il risultato è ottenuto limitando al
10 minimo le trasmissioni, senza avere la certezza che la segnalazione di un evento sia stata correttamente ricevuta dal dispositivo centrale. In un'architettura bidirezionale, quale quella della presente invenzione, che è in grado di garantire la
15 ricezione della trasmissione grazie alle stringhe di conferma, sorge il problema di alimentare l'apparato radio dei dispositivi periferici anche per la ricezione di programmazioni, dati di configurazione
e impostazioni di stato, oltre alle stringhe di
20 conferma.

Vantaggiosamente, secondo l'invenzione i dispositivi periferici possono essere comandati attraverso il dispositivo centrale senza la necessità di operare localmente su di essi.

25 Le unità riceventi e trasmittenti dei

OLIMPIA VERGNA
IN PROPRIO E PER GLI A

dispositivi periferici, essendo alimentate solo periodicamente avranno un basso consumo di energia elettrica.

Inoltre, anche l'unità centrale potrà essere
5 del tipo alimentato a batteria e prevedere fasi in cui l'unità ricevente e trasmittente sono spente, con un conseguente considerevole aumento della durata delle batterie.

La presente invenzione verrà ora descritta in
10 maggior dettaglio con riferimento alle figure allegate in cui:

la Figura 1A è uno schema a blocchi dell'architettura in una prima forma di realizzazione dell'invenzione;

15 la Figura 1B è uno schema a blocchi dell'architettura in una seconda forma di realizzazione dell'invenzione;

la Figura 2A è uno schema a blocchi di un dispositivo periferico/centrale secondo la prima
20 forma di realizzazione dell'invenzione;

la Figura 2B è uno schema a blocchi di un dispositivo centrale secondo la seconda forma di realizzazione dell'invenzione;

la Figura 3 è un diagramma di stato dei
25 dispositivi periferici e del dispositivo centrale

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

quando alimentato non continuativamente;

la Figura 4 mostra il protocollo di
sincronizzazione tra un dispositivo periferico e
quello centrale, nella prima forma di realizzazione
5 dell'invenzione;

la Figura 5 mostra il protocollo di
trasmissione dati da un dispositivo periferico al
dispositivo centrale;

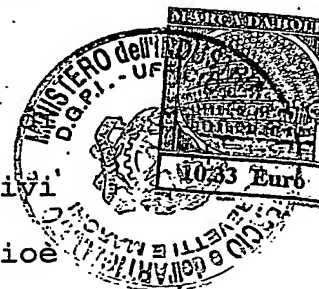
la Figura 6 mostra il protocollo di
10 trasmissione dati dal dispositivo centrale ad un
dispositivo periferico;

la Figura 7 mostra il protocollo di
sincronizzazione tra un dispositivo periferico e
quello centrale nella seconda forma di realizzazione
15 dell'invenzione.

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Con riferimento alla Figura 1A è illustrata
schematicamente l'architettura secondo una prima
forma di realizzazione della presente invenzione la
quale prevede una pluralità di dispositivi
20 periferici 11a, 11b, ..., 11n, ed un dispositivo centrale
111.

Secondo questa forma preferenziale
realizzazione dell'invenzione, i dispositivi
periferici 11a, 11b, ..., 11n sono di tipo wireless, cioè
25 sono privi di collegamenti filari, sono alimentati



mediante batterie 13 e comunicano mediante onde radio attraverso antenne 19. Analogamente, il dispositivo centrale 111 è provvisto di antenna 119 per comunicare con i dispositivi periferici 11a,11b...,11n ed è alimentato mediante una batteria 113.

Riferendoci ora alla Figura 2A sono indicati i riferimenti numerici relativi ai dispositivi periferici e, fra parentesi, quelli relativi al dispositivo centrale.

I dispositivi periferici 11a,11b...,11n (indicati genericamente con il riferimento 11) che, come anticipato, sono alimentati mediante una batteria 13, comunicano da e verso l'esterno attraverso unità radio trasmittenti 15 e riceventi 17 integrate, collegate all'antenna 19.

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Detti dispositivi periferici 11a,11b...,11n sono inoltre dotati di mezzi 21 per generare un segnale di temporizzazione locale CLK_{loc} con il quale vengono comandate periodicamente l'accensione e lo spegnimento di dette unità radio 15 e 17.

I dispositivi periferici sono inoltre provvisti di un'unità di elaborazione o CPU 23, la quale è dotata di mezzi di memorizzazione integrati o esterni 25, e, opzionalmente, di porta di I/O 27.

Sempre con riferimento alla Figura 2A, in questa forma di realizzazione, il dispositivo centrale 111 che condivide sostanzialmente la stessa struttura dei dispositivi periferici, è alimentato
5 attraverso una batteria 113 e comunica da e verso l'esterno attraverso un'unità radio trasmittente 115 e ricevente 117 integrate e provviste di antenna 119.

Il dispositivo centrale 111 è inoltre provvisto
10 di un'unità di elaborazione o CPU 123 la quale è dotata di mezzi di memorizzazione integrati o esterni 125.

Con riferimento alla Figura 3 verrà ora descritto in maggior dettaglio il funzionamento dei
15 dispositivi periferici secondo l'invenzione.

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Nei dispositivi periferici 11a, 11b, ..., 11n, all'unità di elaborazione CPU 23 è demandato il compito di comandare l'unità trasmittente 15 e ricevente 17 ed il flusso di dati da e verso
20 l'esterno; inoltre, l'unità di elaborazione CPU 23 gestisce eventuali periferiche di I/O. Nello svolgere questi compiti, la CPU 23 utilizza le informazioni ed i passi di programma contenuti nell'unità di memorizzazione 25.

25 Detta unità di memorizzazione 25 contiene

inoltre le informazioni ed i parametri di funzionamento del dispositivo periferico, quali ad esempio, la durata degli stati "on" ed "off" delle unità radio.

5 Secondo l'invenzione, l'unità radio trasmittente 15 e ricevente 17 è comandata dalla CPU 23 tramite i seguenti segnali di controllo:

Wake: impone lo stato (ON/OFF) all'unità radio 15,17;

10 PTT (Push to Talk): impone lo stato di trasmissione all'unità radio 15,17;

TXD: dati trasmessi dalla CPU 23;

RXD: dati ricevuti dalla CPU 23.

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

La condizione di minimo consumo ("sleeping
15 state") in corrispondenza dei dispositivi periferici 11a,11b,...,11n è ottenuta imponendo alle unità radio ricevente 15 e trasmittente 17 lo stato off. In tal modo, cioè quando si trova nello stato di off, il dispositivo periferico non è in grado né di
20 trasmettere né di ricevere e la CPU 23 si limita a svolgere le funzioni minime di gestione delle porte di I/O 27 eventualmente presenti.

Il dispositivo periferico si trova pertanto nello stato di riposo.

25 Quando la CPU commuta l'unità ricevente 17 allo

stato ON ("passive state") in cui il dispositivo
 periferico può ricevere, ma non trasmettere, il
 consumo di energia elettrica aumenta e la CPU 23
 abilita la ricezione e la successiva elaborazione di
 5 eventuali dati che provenissero dall'unità ricevente
 17.

Quando la CPU commuta l'unità trasmittente 15
 allo stato ON ("active state") in cui detta unità 15
 può trasmettere e la CPU 23 abilita la trasmissione
 10 di eventuali dati diretti all'unità trasmittente 15,
 il consumo di energia elettrica aumenta
 ulteriormente.

La transizione dallo "sleeping state" al
 "passive state" e "active state" è determinata dal
 15 segnale di temporizzazione locale CLK_{loc} e/o da
 eventi interni o esterni al dispositivo periferico. **OLIMPIA VERGNANI**
 (IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

In questa prima forma di realizzazione, essendo
 il dispositivo centrale 111 alimentato a batterie
 dovrà alternare fasi di attività a fasi di
 20 inattività dell'unità radio, per ridurre al minimo i
 consumi.

Sempre con riferimento alla Figura 3 sono
 illustrati gli stati principali di macchina comuni
 sia ai dispositivi periferici sia a quello centrale
 25 e gli eventi che li possono alterare.



S Timeout porta lo stato di macchina dallo "sleeping state" al "passive state" nel quale il dispositivo periferico/centrale è in grado di ricevere attraverso l'unità radio ricevente 17;

- 5 P Timeout porta lo stato di macchina allo "sleeping state" in cui sia l'unità trasmittente 15 sia l'unità ricevente 17 sono spente;

Tx Req porta lo stato di macchina all'"active state" e corrisponde alle richieste di trasmissione dovute
10 ad eventi esterni (variazione sulle porte di I/O) o interni (risposte a dati ricevuti o informazioni generate a tempo prefissato;

Tx End porta lo stato di macchina dall'"active state" al "passive state" e corrisponde alla fine
15 della trasmissione.

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

I soli dispositivi periferici 11a, 11b, ..., 11n dispongono inoltre di un "sync state" cioè uno stato di sincronia temporale in cui si sincronizzano con il dispositivo centrale o, qualora sia separato da
20 questo, con un dispositivo temporizzatore di rete.

Quando i dispositivi periferici sono sincronizzati, essi si porteranno nello stato "passive state" contemporaneamente. Se uno dei dispositivi periferici trasmette in questa finestra
25 di tempo, gli altri sono in grado di riceverlo.

Risulta evidente come il sincronismo fra i vari dispositivi assuma grande importanza per il funzionamento efficiente dell'architettura in quanto determina sia la possibilità di funzionamento bidirezionale, e quindi il flusso informativo da e verso i dispositivi periferici, sia la riduzione massima dei consumi.

Con riferimento alla Figura 4 viene illustrata la procedura di sincronizzazione dei dispositivi periferici in cui:

REQ_SYNC: è la richiesta di sincronizzazione, emessa dal dispositivo periferico che si trova fuori sincronismo (emessa generalmente una volta sola la prima volta che viene acceso);

15 SYNC: è la risposta alla richiesta di sincronizzazione REQ_SYNC, emessa dal dispositivo centrale;

DATA: è una generica stringa di dati;

ACK: è una stringa di conferma.

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

20 Sempre con riferimento alla Figura 4 è illustrata una sessione di sincronizzazione, seguita dalla trasmissione di una stringa di dati, tra un dispositivo periferico ed uno centrale. In figura 4 e nelle figure che seguono sono indicati solo gli stati "passive state" e "sleeping state", gli

25

"active state" essendo associati implicitamente ad ogni trasmissione di dati da parte del dispositivo periferico o centrale.

In Figura 4, con "t" è indicato il tempo di attraversamento del media, inteso come overhead temporale dovuto alla serializzazione ed ai ritardi di protocollo. Essendo "t" noto e/o calcolabile, è possibile impostare la durata degli stati di ON/OFF dei dispositivi periferici e centrale (in cui cioè passano al "passive state") per conservare la sincronizzazione.

Il dispositivo periferico che si trova fuori sincronismo passa in "active state" ed invia ripetutamente la richiesta di sincronizzazione REQ_SYNC alternando stati "active state" e "passive state" fino a quando il dispositivo centrale, che nel frattempo è passato allo stato "passive state", non è in grado di intercettare la richiesta.

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Il dispositivo centrale, ricevuta la richiesta REQ_SYNC passa allo stato "active state" ed invia la stringa di sincronizzazione SYNC che può essere ricevuta dal dispositivo periferico che ne ha fatto richiesta.

Il dispositivo periferico che ha ricevuto la stringa di sincronizzazione SYNC è pertanto in grado

di sincronizzare il proprio orologio con quello del dispositivo centrale. Questo viene fatto dalla CPU 23 a bordo del dispositivo periferico.

Nell'effettuare la sincronizzazione con la base
5 tempi del dispositivo centrale il dispositivo
periferico deve tenere conto dei tempi "t" di
attraversamento del mezzo e del tempo "T" intercorso
fra l'inizio del "passive state" nel dispositivo
centrale e l'invio da parte di quest'ultimo della
10 stringa SYNC; tale tempo "t" è calcolato dal
dispositivo periferico in base al ritardo della
risposta ricevuta dal dispositivo centrale, mentre
il tempo "T" è contenuto nella stringa di
sincronizzazione inviata dal dispositivo centrale. **OLIMPIA VERGNANI**
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

15 In tal modo il dispositivo periferico che si
trova sincronizzato ha la possibilità di passare
allo stato "active state" e di trasmettere una
stringa di dati DATA esattamente nell'intervallo di
tempo in cui il dispositivo centrale si trova in
20 "passive state" ed è quindi in grado di riceverla.

La finestra di tempo in cui il dispositivo
centrale si trova in "passive state" ed è pertanto
in grado di ascoltare il dispositivo periferico
viene aperta ad intervalli regolari ed ha una durata
25 variabile dinamicamente in funzione della quantità



di dati ricevuti.

Ricevuta la stringa di dati il dispositivo centrale passa allo stato "active state" e invia una stringa di conferma ACK che è ricevuta dal
5 dispositivo periferico.

La procedura di sincronizzazione assume particolare importanza, ai fini del funzionamento del sistema, in quanto determina:

la possibilità di funzionamento bidirezionale e
10 quindi il flusso informativo da e per le periferiche;

la minimizzazione dei livelli di consumo degli apparati.

Con riferimento alla Figura 5 è illustrata la
15 procedura di trasmissione di una generica stringa di dati DATA fra un dispositivo periferico ed un dispositivo centrale, il dispositivo periferico essendo già sincronizzato rispetto a quello centrale.

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

20 Il dispositivo periferico che si trova in "active state" invia una stringa DATA che viene ricevuta dal dispositivo centrale 111, che si trova in "passive state" con un ritardo dipendente dal mezzo e da eventuali errori di collisione. Il
25 dispositivo centrale 111, ricevuta la stringa DATA,

conferma la ricezione inviando una stringa ACK ricevuta la quale il dispositivo periferico passa allo stato "sleeping state".

Si noti che preferibilmente la stringa ACK
5 potrà contenere anche le informazioni di sincronizzazione SYNC cosicché venga ripristinata la corretta sincronizzazione del dispositivo periferico rispetto alla base tempi della rete che si trova preferibilmente integrata nel dispositivo centrale.

10 Con riferimento alla Figura 6 è illustrata la procedura di trasmissione di una generica stringa di dati DATA fra un dispositivo centrale 111 ed un dispositivo periferico 11, il dispositivo periferico 11 essendo già sincronizzato rispetto a quello
15 centrale.

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Il dispositivo centrale 111 che si trova in "active state" invia una stringa DATA che viene ricevuta dal dispositivo periferico 11, che si trova in "passive state" con un ritardo dipendente dal
20 mezzo e da eventuali errori di collisione. Il dispositivo periferico 11, ricevuta la stringa DATA, conferma la ricezione inviando una stringa ACK ricevuta la quale il dispositivo centrale passa allo stato "sleeping state" e così pure il dispositivo
25 periferico.

Con riferimento alla Figura 1B è illustrata schematicamente l'architettura secondo una seconda forma di realizzazione della presente invenzione la quale prevede una pluralità di dispositivi
5 periferici 11a, 11b, ..., 11n, alimentati a batteria come nella prima forma di realizzazione, ma un dispositivo centrale 111 alimentato mediante la rete pubblica di alimentazione elettrica.

Secondo questa seconda forma di realizzazione
10 dell'invenzione mentre i dispositivi periferici wireless 11a, 11b, ..., 11n prevedono l'accensione e lo spegnimento delle unità radio trasmittente 15 e ricevente 17, il dispositivo centrale 111 non prevede lo spegnimento dell'unità ricevente 117 che
15 risulta pertanto sempre pronta a ricevere un flusso informativo dai dispositivi periferici.

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

In Figura 7, è illustrata una sessione di sincronizzazione nel caso di dispositivo centrale dotato di alimentazione permanente dell'unità
20 ricevente 117.

Secondo questa forma di realizzazione dell'invenzione i dispositivi periferici e centrale saranno in grado di operare su più frequenze.

Un dispositivo periferico trasmette
25 ripetutamente richieste di sincronizzazione su

frequenze via via diverse $f_1, f_2, \dots f_n$.

La richiesta di sincronizzazione, ad esempio sulla frequenza f_3 sulla quale opera in quel momento il dispositivo centrale 111, viene ricevuta
5 all'interno della finestra in cui il dispositivo centrale 11 si trova in "passive state" ("Operating Window"). Ricevuta la richiesta di sincronizzazione, il dispositivo centrale 111 trasmette una stringa di sincronizzazione SYNC sulla frequenza f_3 e, in
10 conseguenza di ciò, il dispositivo periferico può iniziare la trasmissione della stringa di dati DATA sulla frequenza operativa f_3 . Al termine della ricezione della stringa DATA il dispositivo centrale 111 trasmette una stringa di conferma ACK, ricevuta
15 la quale il dispositivo periferico passa allo stato "sleeping state".

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Il protocollo di trasmissione fra i dispositivi periferici e centrale e viceversa è di tipo CSMA (Carrier Sense Multiple Access), in quanto eventuali
20 collisioni (trasmissioni simultanee) possono produrre, in generale, la corruzione dei dati inviati. Ogni dispositivo pertanto effettua tentativi di trasmissione fino al ricevimento di una stringa di conferma da parte del destinatario.

25 Ogni dispositivo sposta in modo casuale,



nell'ambito di una finestra temporale definita, l'istante in cui passa dal "passive state" all'"active state", riducendo le possibilità di collisione e di eventuali collisioni successive.

- 5 Il protocollo prevede stringhe di servizio (quali, ad esempio, richieste di sincronizzazione, stringhe di conferma, trasferimento di parametri di rete, ecc.) e stringhe di dati, con le quali vengono trasferite le informazioni di stato, eventi e
- 10 comandi a livello applicativo.

Le stringhe, indipendentemente dal tipo e dalla funzione, contengono i seguenti campi:

1. Header: contiene le informazioni sulla struttura della stringa stessa;
- 15 2. Campi di controllo ausiliari;
3. Campo variante;
4. Indirizzi di sorgente e destinazione;
5. Lunghezza;
6. Campo dati;
- 20 7. Campo di controllo (CRC);
8. Campo di autocorrezione (ad esempio codice Reed-Solomon).

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

- Inoltre, i campi da (2) a (7) sono preferibilmente crittografati ad esempio con
- 25 algoritmo FEALnX (block-cipher a 64 bit) utilizzato

in modalità CBC (Cipher Block Chaining).

Ai fini del corretto funzionamento dell'architettura, sono necessari e sufficienti i campi (1), (4), (5), (6) e (7), essendo (2), (3) e
5 (8) legati alla tipologia applicativa e/o alle modalità di implementazione.

L'architettura descritta trova applicazione in particolare in tutte quelle situazioni in cui vi sia un limitato traffico di dati tra i vari dispositivi.
10 (quali, ad esempio, sistemi di sicurezza o di monitoraggio ambientale "wireless"), ma che richiedono nel contempo flussi informativi bidirezionali e bassi consumi.

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Inoltre, l'architettura sopra illustrata,
15 consente di ridurre al minimo l'impatto sui consumi della bidirezionalità del flusso informativo, nell'ambito di una rete di apparati alimentati a batteria ed operanti su una frequenza definita, o, in alternativa, di operare su più frequenze
20 (nell'ambito di un insieme limitato) qualora l'elemento centrale sia dotato di alimentatore a capacità illimitata.

A questo proposito, i dispositivi periferici potranno essere programmati per comandare, mediante
25 le porte opzionali di I/O precedentemente descritte,

l'accensione e lo spegnimento periodico di eventuali
apparati collegati ottenendo un ulteriore risparmio
energetico.

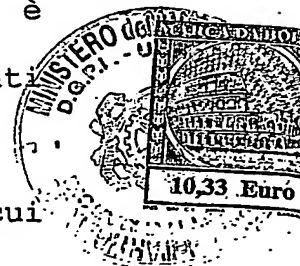
Sebbene l'invenzione sia stata descritta con
5 riferimento ad un sistema di trasmissione wireless
ad onde radio, è tuttavia possibile prevedere la
stessa architettura nel caso di sistemi filari o che
utilizzano altri mezzi trasmissivi come il laser o
gli infrarossi.

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

RIVENDICAZIONI

1. Architettura per il controllo centralizzato di eventi occorrenti in corrispondenza di dispositivi elettronici periferici remoti in cui è previsto:
- 5 - almeno un dispositivo elettronico centrale (111), detto dispositivo elettronico centrale incorporando un'unità di elaborazione o CPU (123), un'unità trasmittente (115), un'unità ricevente (117), un'unità di alimentazione (114);
- 10 - almeno un generatore di un segnale di temporizzazione di rete (121);
- almeno un dispositivo elettronico periferico (11a, 11b, ..., 11n), detto dispositivo periferico incorporando un'unità di elaborazione o CPU (23),
- 15 un'unità di memorizzazione (25), un'unità trasmittente (15), un'unità ricevente (17), un generatore di un segnale di temporizzazione locale (21), una batteria (13) e mezzi per interrompere ed attivare periodicamente l'alimentazione elettrica a
- 20 detta unità trasmittente e/o ricevente, caratterizzato dal fatto che detto almeno un dispositivo periferico (11a, 11b, ..., 11n) è programmabile mediante un flusso di dati provenienti autonomamente da detto dispositivo centrale.
- 25 2. Architettura secondo la rivendicazione 1, in cui

OLIMPIA VERGNA
(IN PROPRIO E PER GLI AL



sono previsti mezzi per consentire il trasferimento autonomo a detto dispositivo periferico, da detto dispositivo centrale (111), di un flusso di informazioni che possono essere ricevute da detta
5 unità ricevente (17) in detto dispositivo periferico (11a,11b,...,11n), detti mezzi comprendendo un ciclo di sincronizzazione rispetto al segnale di temporizzazione di rete degli intervalli di accensione e spegnimento delle unità di
10 trasmissione/ricezione (15,17) di detto dispositivo periferico ed un ciclo di trasferimento di dati da detto dispositivo centrale (111) a detto dispositivo periferico (11a,11b,...,11n).

3.Architettura secondo la rivendicazione 2, in cui
15 detto dispositivo centrale (111) e/o detto dispositivo periferico (11a,11b,...,11n) possono assumere i seguenti stati di macchina:

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

- "sleeping state" in cui l'unità ricevente e trasmittente non è alimentata;
- 20 - "passive state" in cui l'unità ricevente è alimentata e l'unità trasmittente è non alimentata;
- "active state" in cui sia l'unità ricevente, sia l'unità trasmittente sono alimentate.

25 4.Architettura secondo la rivendicazione 3, in cui

- detto dispositivo centrale (111) e/o detto dispositivo periferico (11a, 11b, ..., 11n) passa periodicamente dallo "sleeping state" al "passive state", la frequenza di detto passaggio essendo determinata da un segnale di temporizzazione locale e la durata di detto "passive state" essendo determinata da detto segnale di temporizzazione locale e dalla ricezione di flussi di dati da parte dell'unità ricevente (17).
- 5
- 10 5. Architettura secondo la rivendicazione 4, in cui detto dispositivo centrale e/o detto dispositivo periferico passa periodicamente dal "passive state" all'"active state" e viceversa, la frequenza di detto passaggio essendo determinata dal verificarsi di un evento in corrispondenza di detto dispositivo centrale e/o periferico che necessita di essere
- 15
- trasmesso.
- OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)
6. Architettura secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti, in cui detto dispositivo
- 20
- periferico è un dispositivo wireless ed in cui detta unità trasmittente e detta unità ricevente sono unità radio riceventi e trasmittenti, rispettivamente.
7. Architettura secondo una qualunque delle
- 25
- rivendicazioni precedenti, in cui detta unità di

alimentazione di detto dispositivo centrale e/o di detto dispositivo periferico comprende una batteria.

8.Architettura secondo la rivendicazione 3, in cui detta unità di alimentazione di detto dispositivo
5 centrale comprende un alimentatore connesso ad una rete pubblica o privata di alimentazione elettrica.

9.Architettura secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti, in cui detto generatore di un segnale di temporizzazione di rete è integrato
10 in detto dispositivo centrale.

10.Architettura secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti, in cui detto dispositivo periferico è un sensore di un impianto di controllo antifurto o antincendio ed in cui detto dispositivo
15 centrale è la centrale di controllo di detto impianto.

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

11.Metodo per il controllo centralizzato mediante almeno un dispositivo elettronico centrale, che incorpora un'unità di elaborazione o CPU (123),
20 un'unità trasmittente (115), un'unità ricevente (117), un'unità di alimentazione (114) e mediante un dispositivo generatore di un segnale di temporizzazione di rete (121), di eventi occorrenti in corrispondenza di dispositivi elettronici
25 periferici remoti che incorporano un'unità di

elaborazione o CPU (23), un'unità di memorizzazione (25), un'unità trasmittente (15), un'unità ricevente (17), un generatore di un segnale di temporizzazione locale (21), una batteria (13) e mezzi per
5 interrompere ed attivare periodicamente l'alimentazione elettrica a detta unità trasmittente e/o ricevente, caratterizzato dal fatto di comprendere una fase in cui detto almeno un dispositivo periferico (11a,11b,...,11n) è programmato
10 mediante un flusso di dati provenienti autonomamente da detto dispositivo centrale.

12. Metodo secondo la rivendicazione 11, in cui detto dispositivo periferico è programmato mediante una prima fase di sincronizzazione rispetto al segnale
15 di temporizzazione di rete degli intervalli di accensione e spegnimento delle unità radio di detto dispositivo periferico ed una seconda fase in cui i dati sono trasferiti da detto dispositivo centrale a detto dispositivo periferico.

20 13. Metodo secondo la rivendicazione 12, in cui detta fase di sincronizzazione prevede l'invio, da parte del dispositivo periferico che si trova fuori sincronismo di una richiesta di sincronizzazione (REQ_SYNC), detta richiesta essendo ripetuta fino
25 alla ricezione, da parte di detto dispositivo

OLIMPIA VERGNAN
(IN PROPRIO E PER GLI ALT



periferico di una risposta (SYNC) emessa dal dispositivo temporizzatore di rete.

14. Metodo secondo la rivendicazione 12, in cui detta fase di sincronizzazione prevede l'invio, da parte
5 del dispositivo periferico che si trova fuori sincronismo di una richiesta di sincronizzazione (REQ_SYNC), detta richiesta essendo ripetuta su frequenze diverse (f_1, f_2, \dots, f_n) fino alla ricezione, da parte di detto dispositivo periferico di una
10 risposta (SYNC) emessa dal dispositivo temporizzatore di rete.

15. Metodo secondo la rivendicazione 13 o 14, in cui detto dispositivo centrale (111) e/o detto dispositivo periferico (11a, 11b, ..., 11n) possono
15 assumere i seguenti stati di macchina:

- "sleeping state" in cui l'unità ricevente e trasmittente non è alimentata;
- "passive state" in cui l'unità ricevente è alimentata e l'unità trasmittente è non
20 alimentata;
- "active state" in cui sia l'unità ricevente, sia l'unità trasmittente sono alimentate.

16. Metodo secondo la rivendicazione 15, in cui detto flusso di dati (DATA) per la programmazione di detto
25 dispositivo periferico è trasmessa da detto

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

dispositivo centrale quando detto dispositivo periferico si trova in "passive state", detto dispositivo periferico portandosi in "active state" al termine della ricezione di detto flusso di dati
5. per trasmettere una stringa di conferma (ACK) a detto dispositivo centrale.

17. Metodo secondo una qualunque delle rivendicazioni da 11 a 15, in cui il protocollo di trasmissione fra i dispositivi periferici e centrale e viceversa è di
10 tipo CSMA (Carrier Sense Multiple Access) e comprende almeno un campo "Header", contenente le informazioni sulla struttura della stringa stessa, un campo contenente gli indirizzi di sorgente e destinazione, un campo contenente la lunghezza della
15 stringa, un campo contenente i dati ed un campo di controllo (CRC).

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

18. Metodo secondo la rivendicazione 17, in cui detto protocollo di trasmissione comprende inoltre almeno un campo di controllo ausiliario, un campo variante
20 ed un campo di autocorrezione.

19. Metodo secondo la rivendicazione 18, in cui detto campo di autocorrezione è codificato secondo il codice Reed-Solomon.

20. Metodo secondo una qualunque delle rivendicazioni
25 da 17 a 19, in cui almeno uno di detti campi è

crittografato con algoritmo FEALnX (block-cipher a
64 bit) utilizzato in modalità CBC (Cipher Block
Chaining).

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Olimpia Vergnano



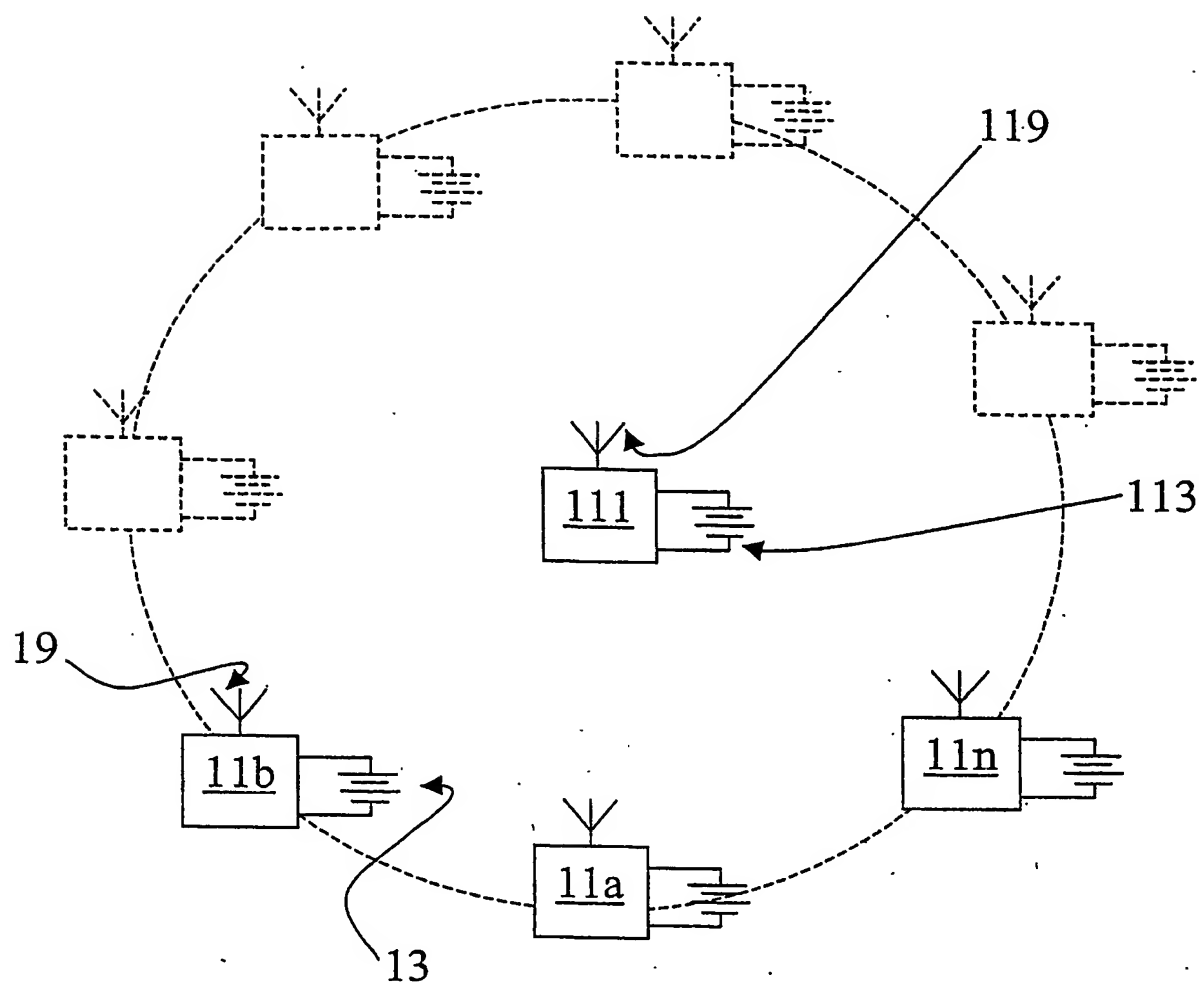


FIG. 1A



OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Olimpia Vergnano

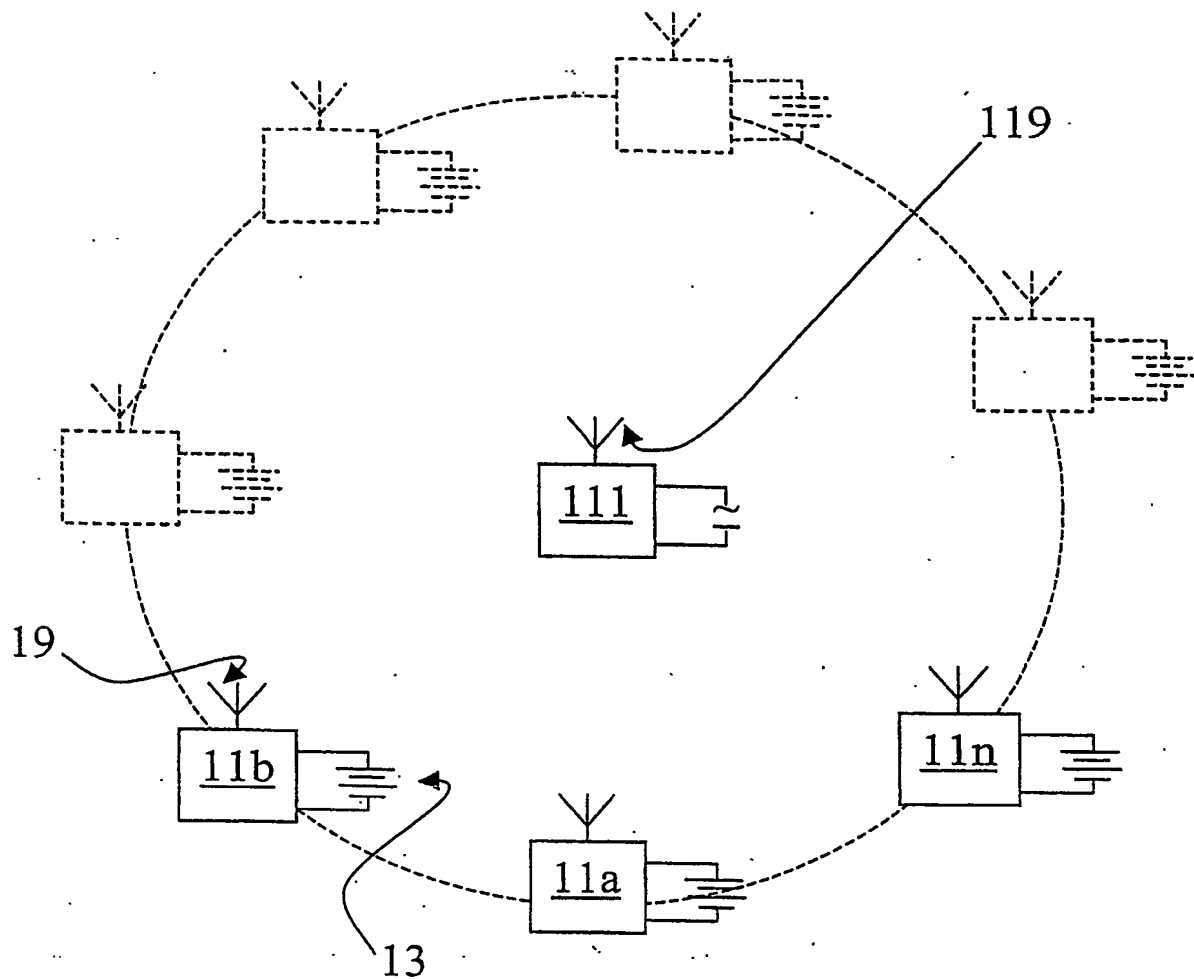


FIG. 1B



OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

di infavergnano

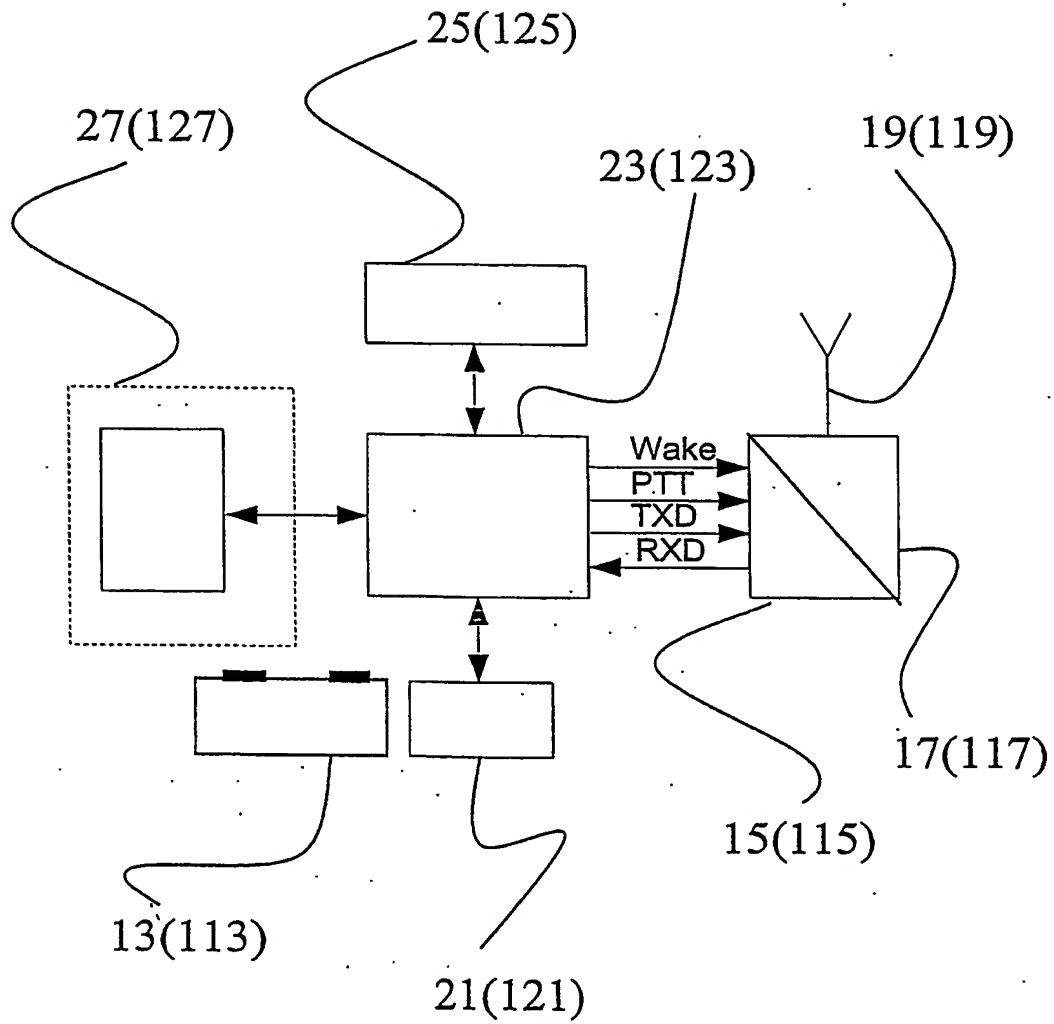


FIG. 2A



OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Olimpia Vergnano



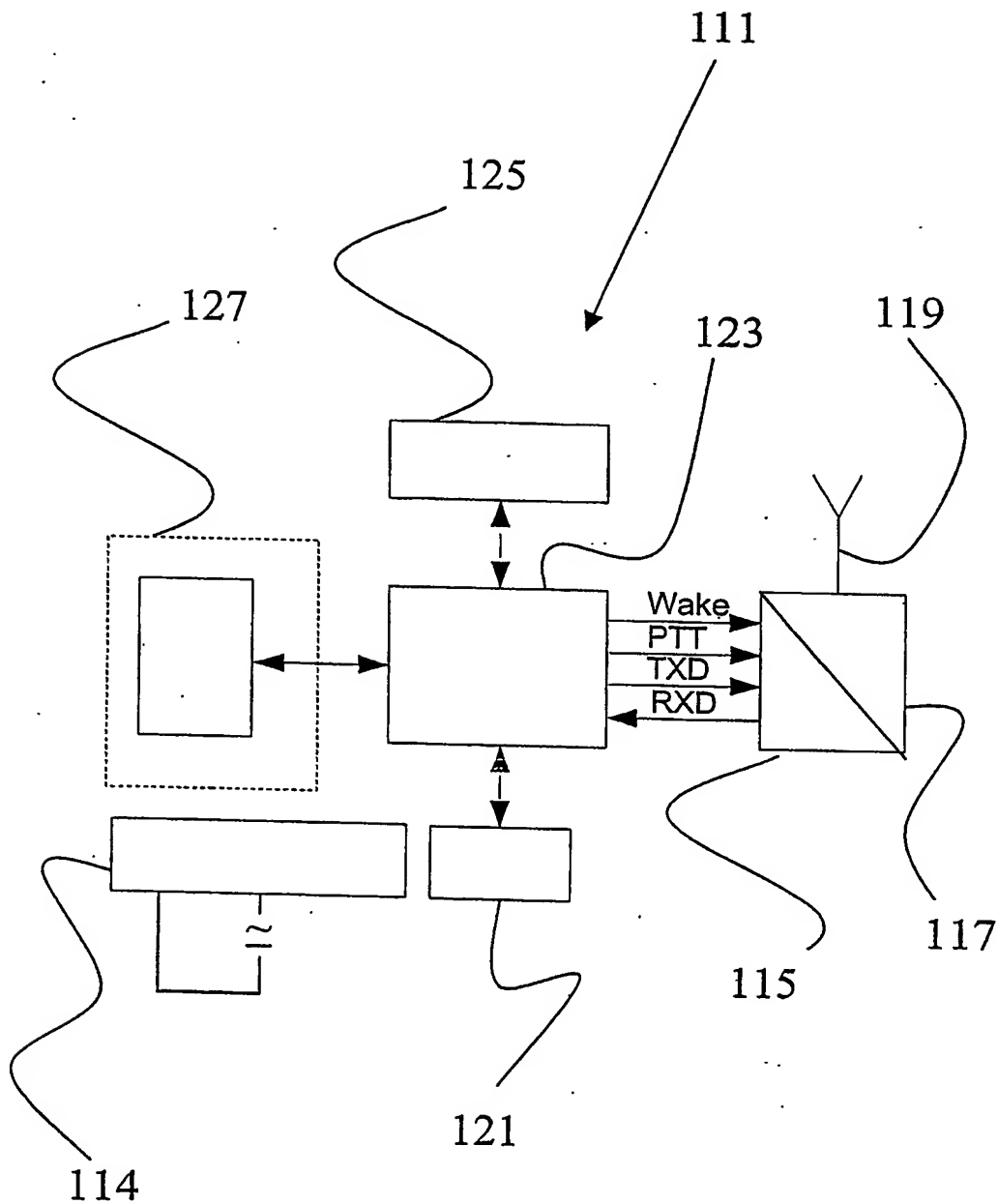


FIG. 2B



OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Handwritten signature

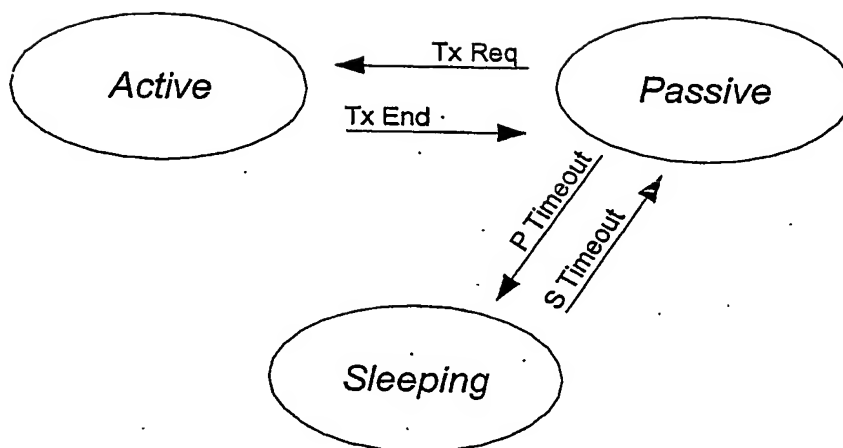


FIG. 3



OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Olimpia Vergnano

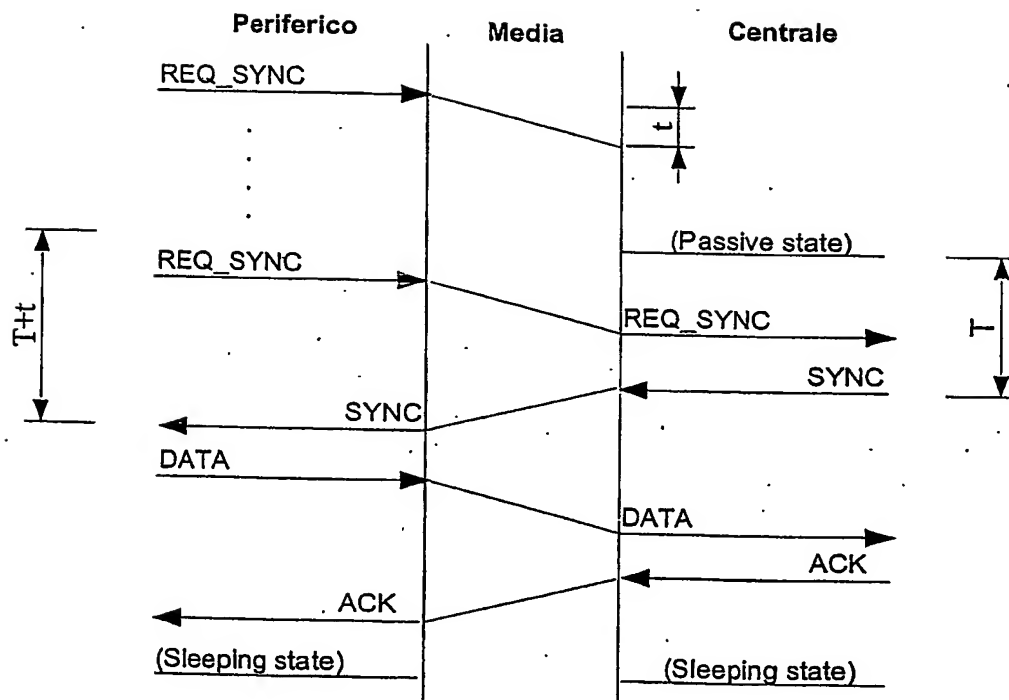


FIG. 4



OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Olivia Vergnano

10 2002 A000692

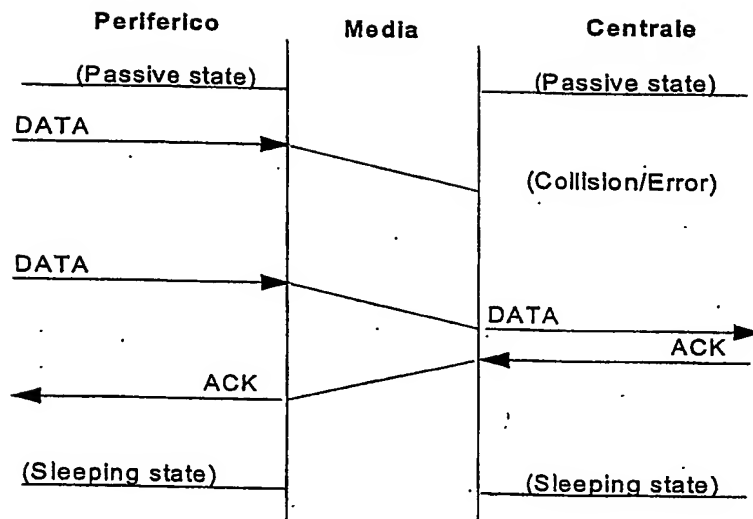


FIG. 5



OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Olimpia Vergnano

10 2002 A0000692

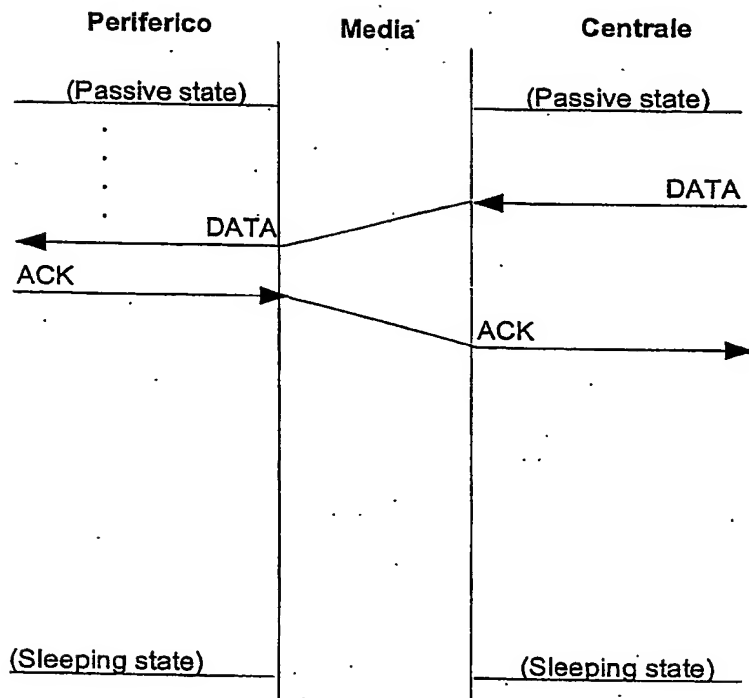


FIG. 6



OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Olimpia Vergnano

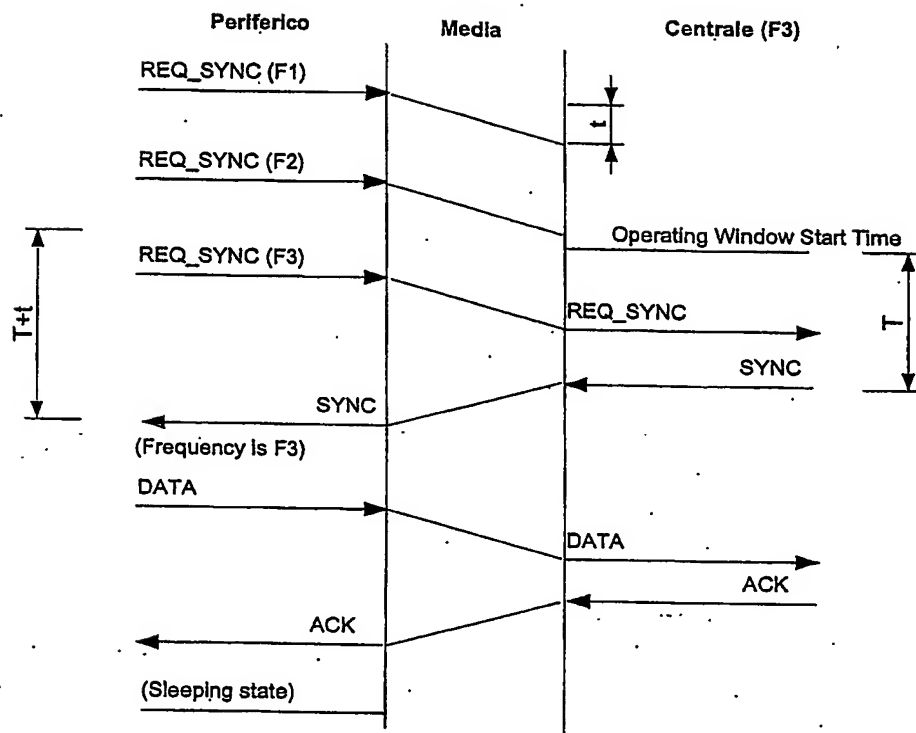


FIG. 7



OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Olimpia Vergnano

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.